Caldasia 24(1) 2002: 33-40

# MORFOANATOMÍA DE LAS GLÁNDULAS EN CUATRO ESPECIES DE *PASSIFLORA* L. (PASSIFLORACEAE) DE VENEZUELA

## Morphoanatomy of the glands in four species of *Passiflora* L. (Passifloraceae) from Venezuela

**Damelis Jáuregui**
**Marina García**
*Instituto de Botánica Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Apartado postal 4579. Maracay, Aragua, 2101, Venezuela. torreja87@hotmail.com; garciam@agr.ucv.ve.*

**Delis Pérez**
*Departamento de Recursos Fitogenéticos, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Apartado postal 4653. Maracay, Aragua. 2101. Venezuela. delipe@yahoo.com.*

### RESUMEN

Se estudió la morfoanatomía de las glándulas secretoras presentes en cuatro especies de *Passiflora*: *P. foetida* var. *moritziana*, *P. oerstedii*, *P. suberosa* y *P. tuberosa* con el fin de aportar información de valor diagnóstico como apoyo a la sistemática del género. Las muestras foliares se procesaron siguiendo técnicas convencionales usadas tanto para microscopía óptica como para microscopía electrónica de barrido. Los resultados revelan diferencias notorias entre las cuatro especies, en lo referente a posición, número, forma e histología de sus glándulas secretoras.

**Palabras clave.** glándulas, morfoanatomía, Passifloraceae, *Passiflora*.

### ABSTRACT

The secretory glands morphoanatomy in *Passiflora* species: *P. foetida* var. *moritziana*, *P. oerstedii*, *P. suberosa* y *P. tuberosa* was studied, in order to investigate the possible diagnostic value of them in the systematic of that genus. The foliar samples were processed using classical techniques used for preparation of both, optical and scanning electron microscopy. The results show prominent differences among the four species in: position, number, form and histology of their secretory glands.

**Key words.** glands, morphoanatomy, Passifloraceae, *Passiflora*.

## INTRODUCCIÓN

En muchas plantas es común el desarrollo de estructuras secretoras externas, constituidas por grupos de células altamente especializadas cuya función es la descarga de sustancias al exterior. Dependiendo de su morfoanatomía, posición, topografía y principalmente de la naturaleza del fluido liberado, estas estructuras reciben diferentes nombres, destacando entre ellas los nectarios, cuya secreción tiene un alto contenido de azúcares (Fahn 1979, 1988). Wilkinson (1979) sostiene que los nectarios extraflorales pueden tener gran significación taxonómica, permitiendo la separación de taxones.

En el género *Passiflora* L. se incluyen más de 360 especies (Durkee 1984), muchas de las cuales poseen glándulas secretoras que han sido referidas como nectarios extraflorales (Killip 1938, Cusset 1965, Tillet 1988, Vanderplank 1996). Dichas glándulas se presentan como protuberancias sobre los pecíolos, a lo largo del margen de las brácteas, o como ocelos en la superficie inferior de las hojas (Killip 1938). La presencia o ausencia de las mismas en el pecíolo, así como su forma, posición, número y tamaño constituyen importantes diferencias entre especies y a nivel infraespecífico (Killip 1938, Lawrence 1960, De Wilde 1972, Tillet 1988, Vanderplank 1996).

Considerando la utilidad taxonómica de este carácter en el género *Passiflora*, se decidió estudiar la anatomía de las glándulas en cuatro de sus especies, a saber: *P. foetida* L. var. *moritziana*, *P. oerstedii* Mast., *P. suberosa* L. y *P. tuberosa* Jacq.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar esta investigación se tomaron muestras foliares de *P. oerstedii*, *P. suberosa* y *P. tuberosa,* en plantas creciendo en el Parque Nacional Henri Pittier (Edo. Aragua) y sólo *P. foetida* fue coleccionada en el Cerro El Casupo, Valencia (Edo. Carabobo). Se conservan exsiccatas en el Herbario Víctor M. Badillo de Maracay (MY).

Las muestras fueron lavadas con agua de chorro y fijadas en FAA (70%), para su posterior procesamiento. Algunos de los trozos de lámina y/o pecíolo se seccionaron a mano alzada; las secciones obtenidas se tiñeron con azul de toluidina (1%) y se montaron en agua-glicerina, preparando así láminas semipermanentes, las cuales se examinaron con un microscopio binocular Leitz y se fotografiaron con una cámara incorporada a un microscopio Leitz-Biomed.

Para estudiar la morfología de las glándulas, porciones de material fijado se deshidrató en una serie creciente de etanol, siguiendo la metodología de Shuff & Thomas (1993) y se llevaron al Centro de Microscopía Electrónica de la Facultad de Agronomía (U.C.V.) donde se sometieron a secado por punto crítico y se metalizaron de acuerdo al protocolo establecido en ese Centro. Las observaciones fueron hechas en un microscopio electrónico de barrido Phillips XL-20, a 10 kv.

## RESULTADOS

Las cuatro especies presentan glándulas secretoras diferentes, en lo que se refiere a posición, número y forma. Las glándulas de *P. suberosa* se encuentran en pares, una a cada lado de la porción media del pecíolo (Fig. 1b), éstas son elevadas, cilíndricas y presentan su extremo apical cóncavo (Fig. 2a). En *P. oerstedii* las glándulas son también elevadas y cilíndricas, pero en este caso se ubican en dos o tres grupos, pares o no, a lo largo del pecíolo (Fig. 1d); mostrándose convexa en la parte apical de las mismas (Fig. 2b). En *P. tuberosa* las glándulas se localizan en la cara abaxial de la lámina foliar, presentándose alineadas y equidistantes unas de otras, a ambos lados de la nervadura principal (Fig. 1a), son esféricas y poco levantadas sobre la superficie epidérmica (Fig. 2c). Las glándulas en *P. foetida* var. *moritziana* se encuentran distribuidas al azar sobre toda la superficie abaxial de la lámina foliar y en el pecíolo (Fig. 1c).

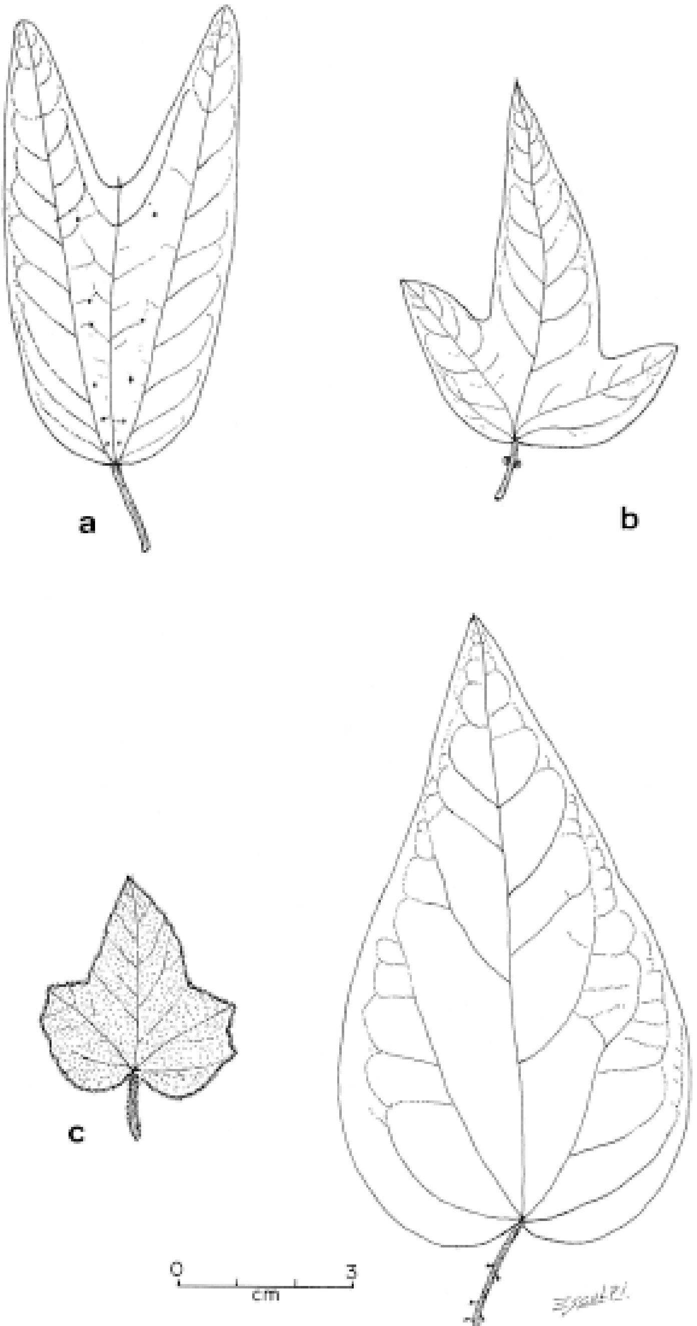

**Figura 1.** Representación esquemática de la hoja en cuatro especies de *Passiflora* L. a) *P. tuberosa*, b) *P. suberosa*, c*) P. foetida* var. *moritziana* y d) *P. oerstedii*.

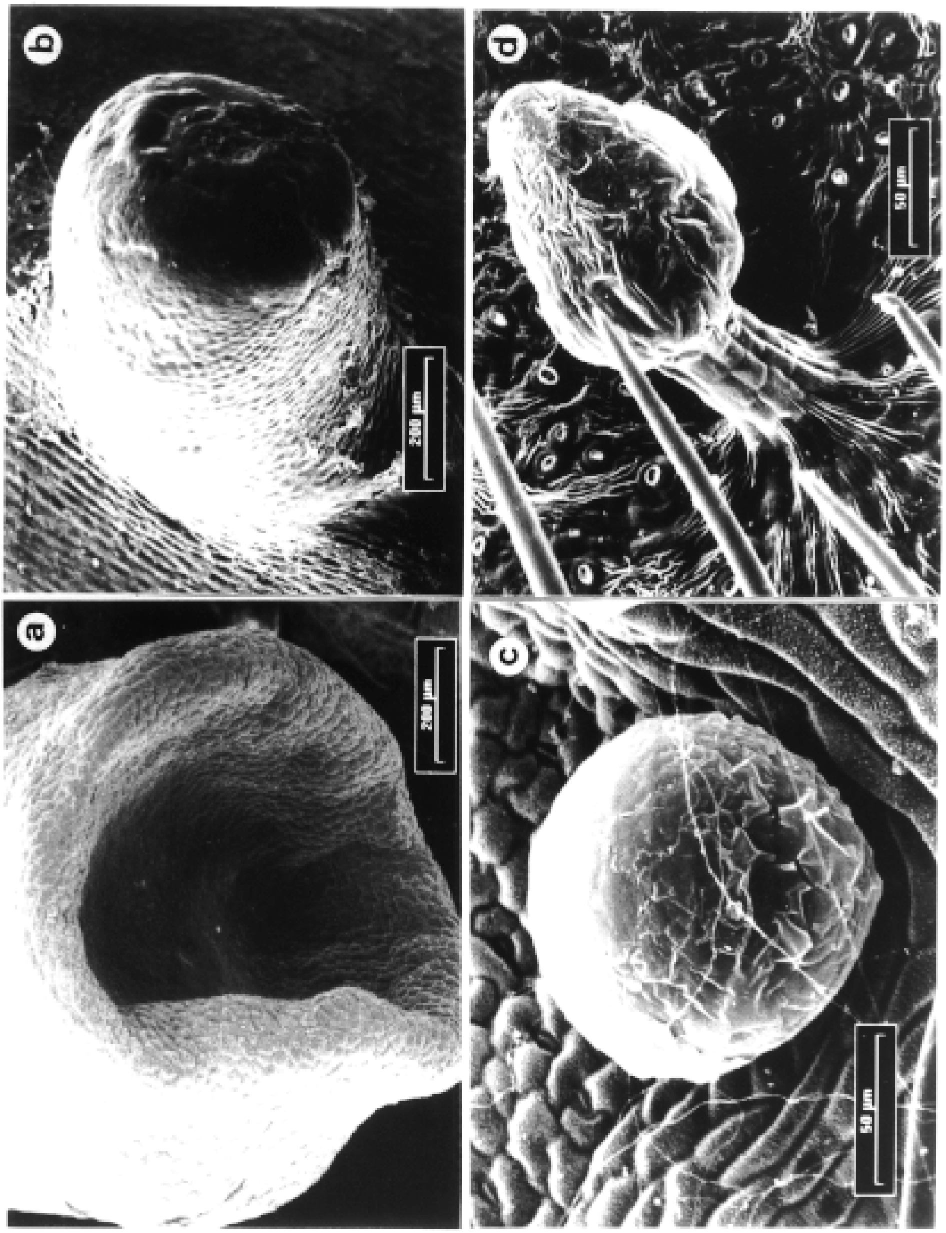
b
200 µm
d
50 µm
a
200 µm
c
50 µm

**Figura 2.** Morfología de las glándulas en cuatro especies del género *Passiflora* L. a*) P. suberosa* (100X), b) *P. oerstedii* (100X), c) *P. tuberosa* (500X) y d) *P. foetida* var. *moritziana* (400X).

En todas las especies, exceptuando *P. foetida* las glándulas consisten de una epidermis secretora, sin tricomas, un parénquima especializado y tejido vascular. En *P. oerstedii* y *P. suberosa* la región secretora se localiza en la parte apical de las glándulas. El tejido secretor está constituido por una capa de células más o menos isodiamétricas en *P. suberosa* (Fig.3c, d), una o dos capas de células alargadas en *P. oerstedii* (Fig. 3a) y aproximadamente diez capas dispuestas en hileras organizadas anticlinalmente en *P. tuberosa* (Fig. 4b). En todos los casos, el tejido secretor se presenta cubierto externamente por una cutícula que al parecer se desprende fácilmente (Figs. 3c,d y 4b) y sus células exhiben paredes delgadas, contenido celular denso y núcleos evidentes. Debajo del tejido secretor, se localizan células parenquimáticas en las que se diferencian dos regiones: una de paredes ligeramente engrosadas y contenido denso, muy compacta, casi indistinguible del tejido secretor en *P. suberosa* (Fig. 3c, d) y otra, evidente por presentar células más grandes, de paredes delgadas, con abundantes drusas (Figs.3a, c y 4b). En esta última región se localizan cordones de tejido vascular, que en los nectarios ubicados en pecíolos, se corresponden con extensiones de los haces accesorios de los mismos.

El cuerpo de los nectarios elevados está formado por epidermis de células cuadrangulares, parénquima y un haz vascular colateral cerrado con un casquete de fibras sobre el floema. En las glándulas de *P. oerstedii* (Fig. 3b) las células parenquimáticas subyacentes a la epidermis presentan alta afinidad por el colorante utilizado lo cual podría deberse a la presencia de taninos.

En *P. foetida*, las glándulas son tipo pelo y están formadas por un corto estípite, multicelular, irrigado vascularmente, mientras que en la parte apical presentan una cabezuela de forma cónica, también multicelular, organizándose las células más externas en forma radial con respecto al eje central, localizándose en esta última zona drusas (Figs. 2d, 4a , c).

## DISCUSIÓN

No se puede asegurar que las glándulas estudiadas sean nectarios porque no se realizaron pruebas para detectar la composición química del fluido liberado. Tales glándulas son estructurales ya que están anatómicamente diferenciadas (Wilkinson 1979); pudiendo incluirse las de las especies *P. suberosa*, *P. oerstedii* y *P. tuberosa* dentro del tipo epidérmico propuesto por Wilkinson (1979), mientras que *P. foetida* presenta glándulas tipo pelo.

Los resultados obtenidos en este estudio revelan diferencias notorias entre las especies investigadas en cuanto a: posición, número y forma de las glándulas, por lo que estos caracteres constituyen importantes observaciones para la delimitación de las mismas, en correspondencia a lo señalado por Killip (1938), Tillet (1988) y Vanderplank (1996) para integrantes del género *Passiflora.*

Vanderplank (1996) en una revisión morfológica de *Passiflora*, describió someramente las glándulas de *P. suberosa* y *P. oerstedii*, indicando que en la primera especie éstas son estipitadas y muy pequeñas (0.5mm) y, que en la segunda miden 1.5 mm de largo. Glándulas semejantes morfológica y anatómicamente a las observadas en este estudio en *P. tuberosa* fueron descritas por Roth (1974) en *P. cuneata*.

Asimismo, estructuras secretoras como las diferenciadas en *P. foetida* var. *moritziana* han sido referidas por Cusset (1965) como pseudopelos glandulares y fueron descritas por Durkee et. al. (1984) en las variedades *foetida* y *hastata* de la misma especie, indicando además estos últimos autores, que el exudado liberado es probablemente una resina.

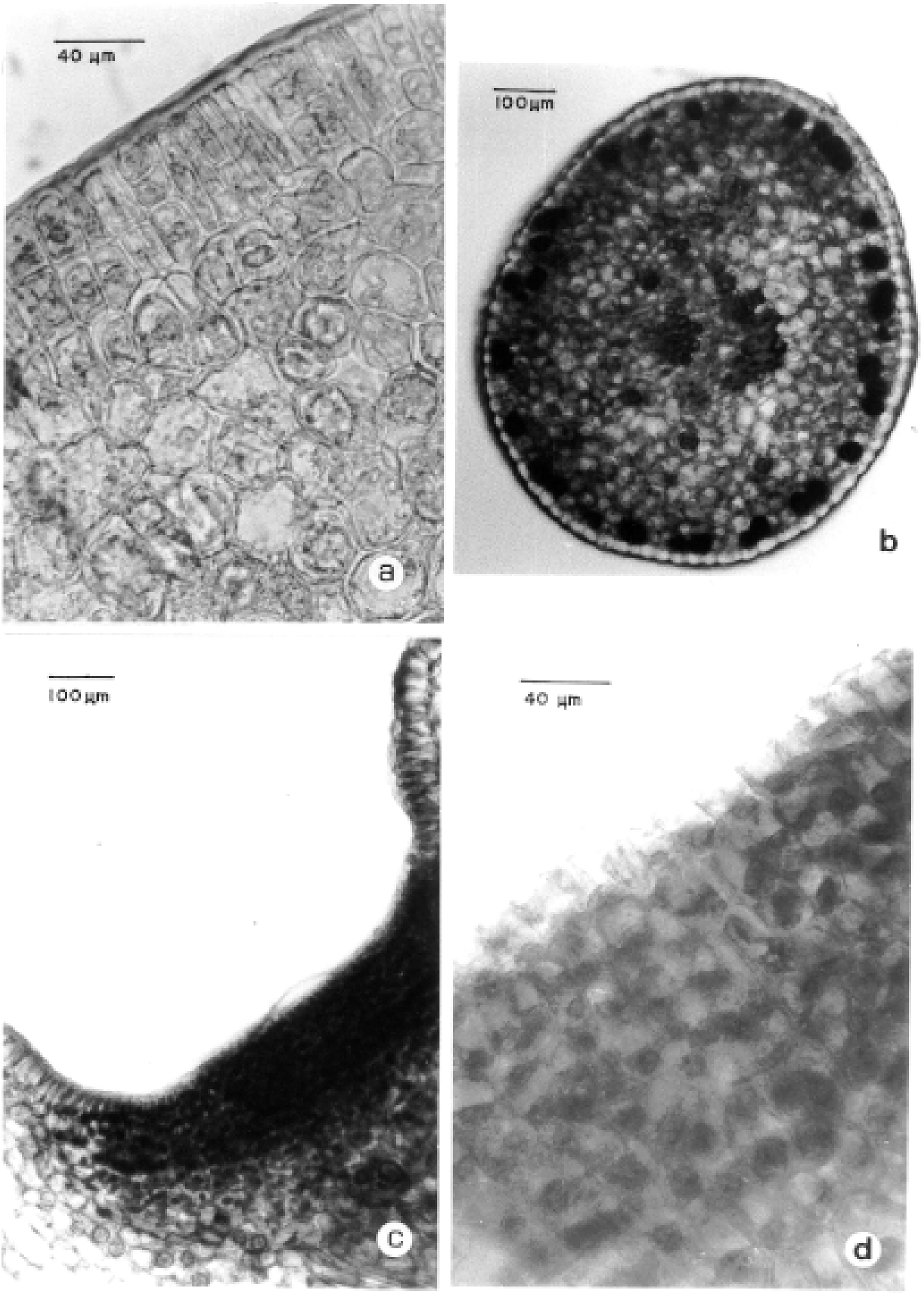

**Figura 3.** Detalles de la histología de las glándulas en *P. suberosa* y *P. oerstedii*. a) Sección longitudinal de la parte apical en *P. oerstedii* (400X), b) Sección transversal del cuerpo de la glándula en *P. oerstedii* (100X), c) Sección longitudinal de la parte apical de la glándula en *P. suberosa* (100X) y d) Detalle de la anterior, nótese el desprendimiento de la cutícula (400X).

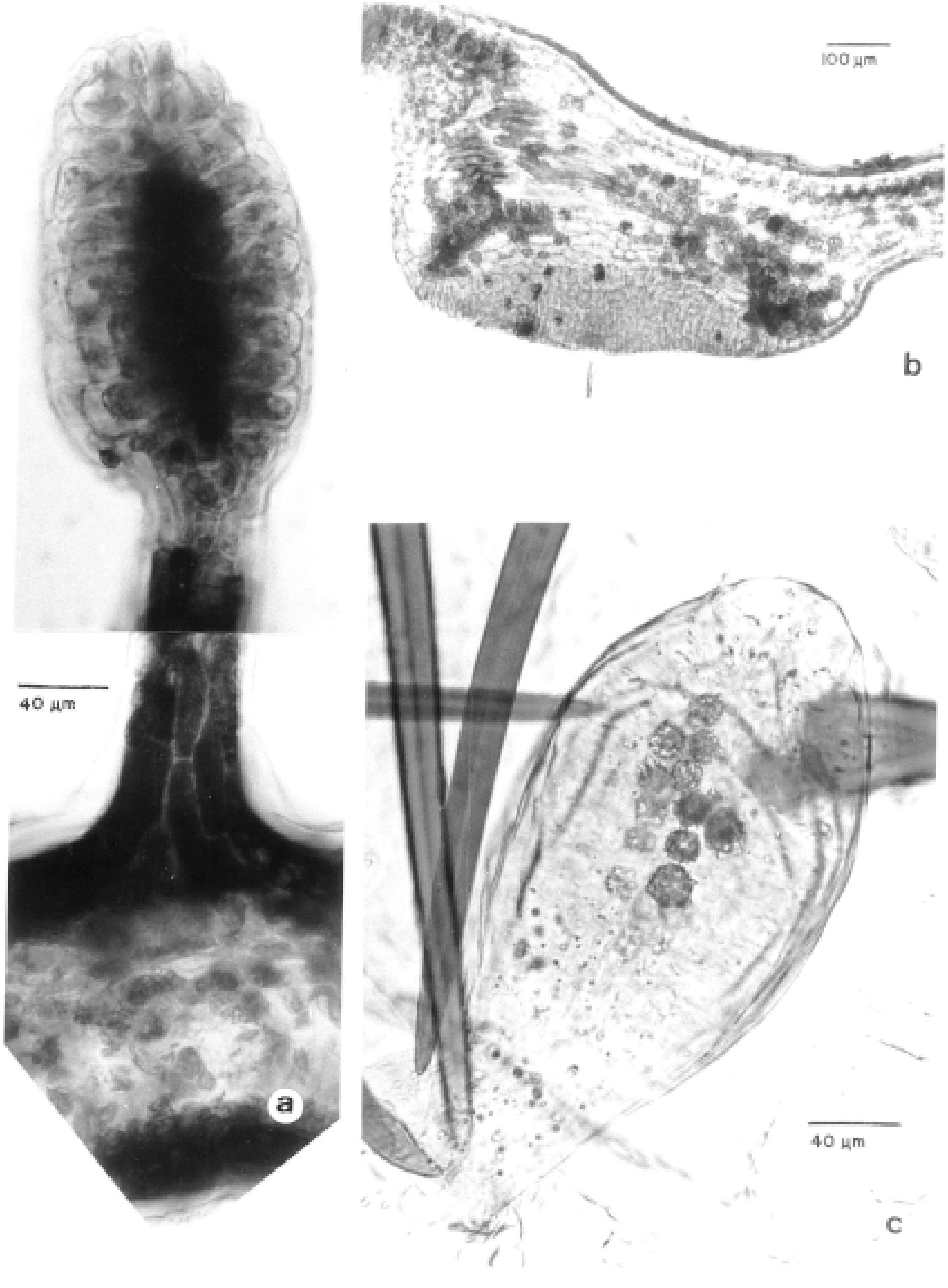

**Figura 4.** Detalles de la histología de las glándulas en *P. tuberosa* y *P. foetida* var. *moritziana*. a) Sección longitudinal de la glándula tipo pelo de *P. foetida* var. *moritziana* (400X), b) Sección longitudinal de la glándula de *P. tuberosa* (100X) y c) Vista de glándula de *P. foetida* var. *moritziana* en un aclarado de la misma (400X).

En relación al arreglo histológico de las glándulas, los resultados obtenidos indican variación entre las especies (inclusive dentro de aquellas más similares morfológicamente como es el caso de *P. suberosa* y *P. oerstedii*), en lo que se refiere al espesor y número de capas de los tejidos que las conforman. Durkee (1982) describió en forma general la estructura anatómica de las glándulas peciolares presentes en *P. coerulea*, *P. edulis*, *P. quadrangularis*, *P. seemanii* y *P. warmingii* y de las laminares en *P. biflora* y *P. helleri*, pero este autor no reporta rasgos distintivos entre estos taxones.

Aún cuando no se determinó cuantitativamente, la densidad de cristales resultó diferente entre las especies investigadas, presentándose en mayor cantidad en *P. suberosa* y en menor en *P._oerstedii* y *P. foetida*. La presencia de cristales tipo drusa en los nectarios es común, ubicándose éstos en mayor densidad en el área subsecretora (Roth 1974). Al respecto, Elias y Gelband citados por Durkee (1982), sugieren que la abundancia de cristales está asociada con el metabolismo del floema.

Es interesante destacar que en ninguna de las especies investigadas se observaron estomas en la epidermis secretora, por lo que se supone que el fluido es liberado al exterior por ruptura de la cutícula (Behrens 1879 citado por Fahn 1979).

Es evidente la variación morfoanatómica que ocurre en las glándulas secretoras de los cuatro taxones estudiados, lo cual le confiere utilidad a la histología de esas estructuras como apoyo para la taxonomía de este complejo género.

## LITERATURA CITADA

CUSSET, G. 1965. Les nectaries extrafloraux et la vateur de la feville des Passifloracees. Revue Générale de Botanique 72:145-218.

DE WILDE, W. 1972. The indigenous old world passifloras. Blumea 20: 227-250.

DURKEE, L. 1982. The floral and extra-floral nectaries of *Passiflora* II. The extra-floral nectary. Amer. J. Bot. 69: 1420-1428.

DURKEE, L., CH. BAIRD & P. COHEN. 1984. Light and electron microscopy of the resin glands of *Passiflora foetida* (Passifloraceae). Amer. J. Bot. 71:596-602.

FAHN, A. 1979. Ultrastructure of nectaries in relation to nectar secretion. Amer. J. Bot. 66:977-985.

FAHN, A. 1988. Secretory tissues in vascular plants. New Phytogist 108:229-257.

KILLIP, E. 1938. The american species of Passifloraceae. Field Museum of Natural History, Bot. Series XIX:1-613.

LAWRENCE, G. 1960. Identification of the cultivated Passionflower. Baileya 8: 121-132.

ROTH, I. 1974. Morfología, anatomía y desarrollo de la hoja pinnada y de las glándulas laminares en *Passiflora* (Passifloraceae). Acta Bot. Venezuelica 9:363-380.

SHUFF, T. & J. THOMAS. 1993. Normal floral ontogeny and cool temperature-induced aberrant floral development in *Glycine max* (Fabaceae). Amer. J. Bot. 80: 429-448.

TILLET, S. 1988. Passionis Passifloris II. Terminología. Ernstia 48:1-40.

VANDERPLANK, J. 1996. *Passion flowers and passion fruit*. MIT Press ed. Cambridge, Massachusetts.

WILKINSON, H. 1979. The plant surface (mainly leaf) Part. III Extrafloral nectaries. Págs. 124-131 en: C. R. Metcalfe & L. Chalk (eds.), *Anatomy of the dicotyledon*. Clarendon Press. Oxford.

Recibido: 10/12/1999
Aceptado: 30/10/2000